UNDERWATER

Fisheries and Oceans
Pêches et Océans

Canada

SQUID

Squids represent a major fishery resource widely distributed throughout the oceans of the world. Of the several hundred species harvested around the world, only the short-finned squid *(Illex illecebrosus)* has been of major commercial importance to the fishery in Atlantic Canada. This species is common throughout areas of the Maritimes and Newfoundland (Fig. 1). The long-finned squid *(Loligo pealiei)* also occurs, but only in very low abundance, in Atlantic Canadian waters. It is occasionally caught over the southwestern areas of the Scotian Shelf and the Bay of Fundy, and more frequently on Georges Bank.

Until the early 1970s, squid were pursued largely for bait, primarily around Newfoundland. However, an international Illex fishery was developed off the coast of North America in the 1970s. Japan, the world's foremost harvester and consumer of squid, spearheaded this effort, followed by the Soviet Union and a number of other countries.

Landings of squid from Canadian waters climbed rapidly until they peaked in 1979 at about 162,000 tons. They then dropped dramatically as squid disappeared from the fishing areas until, in 1984, only 409 tons were brought in (Table 1).

The highly cyclical nature of this resource, with its large fisheries impact, has quickly brought the biological and management problems into focus, and has inspired a number of government and non-government research initiatives.

Fig. 1 Distribution from Labrador to Cape Cod and main fishing areas

Description

Squid belong to the *Class Cephalopoda* of the *Phylum Mollusca*. There are approximately 650 recognized species of cephalopods alive today and more than 10,000 fossil forms. Cephalopod translates literally into "head footed" (Fig. 2) which explains why squid, as well as the nautilus, cuttlefish and octopus among others, with their arms and tentacles attached directly to their heads, are so named.

People are often surprised to learn that the rapidly-swimming squid, with no external shell, is related to molluscs such as clams, oysters and snails. In fact, squid have a small internal shell called a pen which extends along the back of the body and acts as a support to the soft, muscular body.

Short-finned squid reach a body or "mantle" length of more than 30 cm and a total length of more than 60 cm. The cigar-shaped body has two triangular fins at the rear, and a funnel and distinct head with eight sucker-equipped arms and two tentacles, on the other end. They have large, well-developed eyes and a strong parrot-like beak. Squid use their fins for swimming in much the same way fish do, and the funnel for extremely rapid "jet" propulsion forward or backward. The squid's capacity for sustained swimming allows it to migrate long distances as well as to move vertically through hundreds of metres of water in its daily feeding.

The short-finned squid generally has a mixed, iridescent coloration of milky white and rusty brown. The colour changes rapidly as the squid expands or contracts the colour cells in its skin as a camouflage or in response to attack.

Distribution and Migration

The short-finned squid ranges from Greenland to Florida, with fishable concentrations found from the Gulf of St. Lawrence and Newfoundland to Cape Hatteras (Fig. 1). Abundance and distribution vary greatly, both seasonally and annually.

From April through June, young squid migrate from the Slope Water beyond the edge of the Continental Shelf onto the Grand Banks, the Scotian Shelf, Georges Bank and the mid-Atlantic Bight shelf area (Fig. 3). The age of these squid is estimated at three to six months.

In June, the greatest concentrations occur along the edge of the Scotian Shelf, usually between Emerald and LaHave Banks and in some years, along the entire edge of the Shelf. They also occur along the edge of Georges Bank

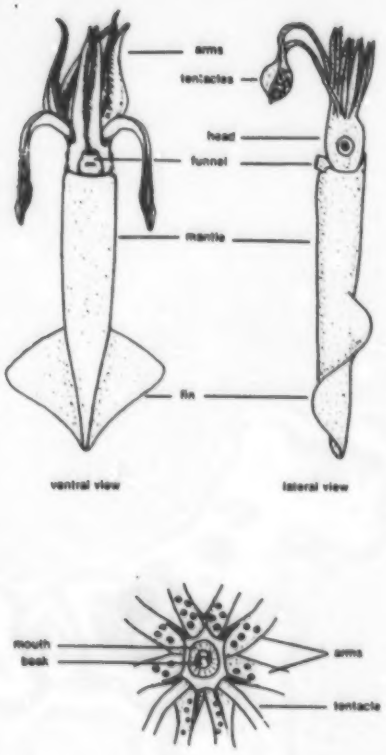


Fig. 2.

and the southwestern edge of the Grand Banks.

Through July, August and September, the distribution extends to cover large areas of the Continental Shelf and, some years, to the Gulf of St. Lawrence.

Distribution in both the offshore and inshore areas is believed to be strongly influenced by environmental conditions, with water temperature being a major factor. Evidence suggests that highest concentrations occur where bottom temperatures exceed 6°C. There seems little doubt that temperature at intermediate depths as well as other biological factors such as predator and prey abundance and their distribution also play an important role.

Abundance peaks in September, then drop dramatically in October and November as the larger, maturing squids start to leave the shelf. During autumn, the distribution area recedes to about that of early summer.

Evidence from tagging indicates that when short-finned squid leave the shelf areas, they go southwest. (The longest recorded distance covered by a squid according to the tag recovery program is 2,000 km by a specimen tagged in Notre Dame Bay, Newfoundland and captured 107 days later southwest of Maryland).

Table 1. Catches (metric tons) of short-finned squid in Canadian and U.S. waters between 1971 and 1984.

Year	Newfoundland Sub Area 3	Scotian Shelf Sub Area 4	United States Sub Area 4	United States Sub Area 6	Total
1971	1,607.0	7,299.0	11,368.0	-	20,274
1972	26.0	1,842.0	26,111.0	22,579.0	50,558
1973	620.0	9,239.0	5,646.0	3,235.0	18,740
1974	17.0	385.0	4,927.0	10,373.0	15,702
1975	3,751.0	13,945.0	6,966.0	7,979.0	32,641
1976	11,257.0	30,510.0	13,945.0	10,991.0	66,703
1977	32,748.0	50,726.0	3,265.0	21,618.0	108,357
1978	41,369.0	52,688.0	4,332.0	13,236.0	111,625
1979	88,832.0	73,259.0	2,091.0	15,250.0	179,432
1980	34,779.0	34,826.0	632.0	17,232.0	87,469
1981	18,061.0	14,142.0	1,978.0	13,596.0	47,777
1982	11,164.0	1,744.0	517.0	17,671.0	31,096
1983	-	422.0	329.0	10,428.0	11,179
1984	5.0*	404.0*	-	-	-

*provisional

It is believed that the adults migrate to a spawning area near Cape Hatteras or even further south over the Blake Plateau off southeastern United States. While Larvae and small juveniles had been found previously over the Blake Plateau and in the mid-Atlantic Bight area, it was not until 1979 that a joint Canadian/Soviet research team found some larvae and large numbers of juveniles extending hundreds of kilometres between the Scotian Shelf edge and the frontal zone of the Gulf Stream. Since then, joint Canadian/Japanese/Soviet research surveys have documented the annual occurrence of larvae and juveniles extending more than 1,500 km along the Gulf Stream frontal zone and shoreward in the Slope Water off the edge of the Continental Shelf. It appears that the Gulf Stream, flowing like a meandering river that sometimes reaches a velocity of 5 to 7 km per hour (120 to 170 km per day), transports them rapidly northeastward from the southern spawning areas.

In late spring and summer, these juvenile squid complete the cycle by migrating shoreward and onto the Continental Shelf.

Life History

Short-finned squid are believed to live no more than 12 to 18 months, migrating southwestward from the adult feeding areas to an imprecisely known spawning area where, after spawning, they die.

Spawning females create large, clear, almost neutrally-buoyant egg masses by releasing a gel-like substance with the fertilized eggs (Fig. 4). The gel reacts with seawater to form a globular-shaped egg mass, up to 1 m in diameter, containing about 100,000 eggs of about 1 mm in diameter (Fig. 5). Hatching time varies with temperature, but generally takes about two weeks. The larvae that emerge are roughly the same size as the eggs and are called "rhynchoteuthion" because of the distinctive proboscis on the head from which the tentacles will develop (Fig. 5). After a period of growth and development, the larval squid becomes a juvenile about

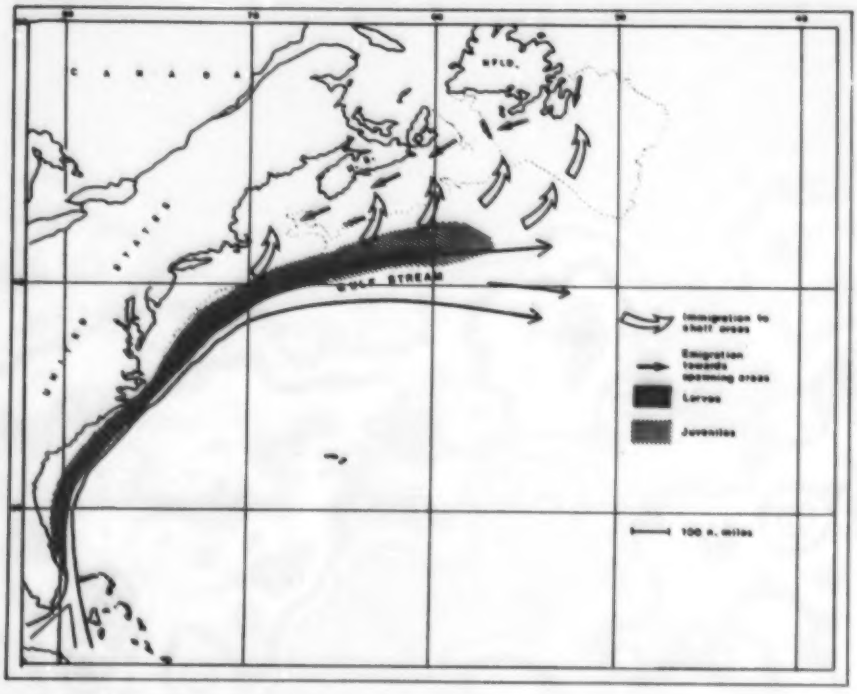


Fig. 3 Florida to Newfoundland Gulf Stream; larval/juvenile distribution; migration routes

6 mm in mantle length with adult features. By this time, the proboscis has split to form the two tentacles, and the other eight arms have grown larger.

The juvenile *Illex* live in the Gulf Stream frontal zone and the Slope Water off the edge of the Continental Shelf until they reach about 10 cm in mantle length and move into the adult feeding areas on the Shelf. Little is known of juvenile growth rates, but the adults grow rapidly adding roughly 1.5 mm in mantle length per day, to reach a maximum size of 25 to 30 cm in mantle length in October or November.

Adults eat voraciously, consuming a variety of crustacea and fish. Smaller squid tend to feed more heavily on small crustacea such as euphasids, turning more to fish and fellow squid as they mature. The extent of cannibalism among squid is unclear, but it would appear that the larger specimens are the most inclined to eat their own species.

Squid are also a food source for a variety of fish, marine mammals and birds. Some of the better-known predators are pilot whales, dolphins, shearwaters, fulmars, gannets, gulls, tunas, swordfish, haddock, cod, pollock and sharks.

Squid spend the daylight hours near the bottom of the ocean, seeming to prefer areas where the bottom temperature is 6 to 7°C or greater. At night they tend to disperse upward, a behaviour characteristic which is vital to squid jigging in offshore areas. Generally, a vessel will locate its fishing area, start jigging in the early evening and continue through to early morning.

Squid travel in schools, often consisting largely of one sex. For example, some inshore schools have been found to be 95 per cent female. There is also a tendency toward a general shift in sex ratio among the population as a whole, with males predominating in the late spring and early summer, and females in the fall. This could be attributable to cannibalism by the females which are generally larger than the males, and to earlier emigration from the shelf to the spawning area by the more sexually mature males.

The Fishery

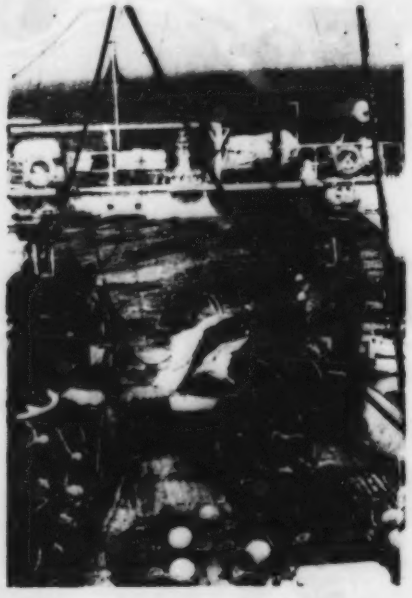
The squid fishery in Atlantic Canada is both inshore, largely prosecuted with traps or by jigging from small dorys off Newfoundland, and offshore, primarily by foreign trawlers on the Scotian Shelf (Fig. 6). Newfoundland's inshore bait fishery has operated for more than 100 years and, until the mid 1960s, contributed at least 90 per cent to Atlantic Canada's squid catch. In 1970, the first international catches of squid from the Scotian Shelf were reported by the USSR and Japan. From then on, the nature of the entire squid fishery in Atlantic Canada began to change. Between 1970 and 1974, the average annual catch was about 4,500 metric tons caught in 1983 and 409 tons in 1984.

The rapid rise in catch through the 1970s was due partly to the higher concentration of foreign fishing fleets and to the abundance of squid in Atlantic Canadian waters. Good markets in Japan and Europe also spurred the expansion of Newfoundland's inshore fishery which,

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6



until that time, had been conducted largely for bait. The subsequent decline in catch is clearly due to a lower abundance of *Illex* in Canadian waters.

Although the reason for the decline is not known, such yearly fluctuations are common among short-lived species. Subjective reports from the inshore Newfoundland bait fishery dating back to 1879 indicate a continuing series of such large annual and multi-year changes. There is no obvious pattern and there have been a few periods of either high or low abundance lasting as long as five years.

While overfishing must be considered a possible cause of the post 1979 decline, both the strong reproductive capacity of *Illex* and the low catch levels relative to total population make this unlikely. It is more probable that changes in abundance are a reflection of environmental or biological factors — events which influence natural mortality and the distribution of the early life stages.

Research and Resource Management

Unlike other commercially viable species of fish, each generation of squid appears only once in the fishery, which makes it impossible to evaluate and project the likely size of subsequent populations. (For other fish species, this can be done by observing the numbers of smaller fish in both commercial and research survey catches which are going to be partially or fully recruited to the fishery in future years. By estimating current and future mortality rates, both natural and fishing related, it is possible to project permissable future catch levels. As a result of the squid's rapid growth and short life span, this is not possible for the squid fishery.) Consequently, management of the squid resource has been directed primarily at ensuring that exploitation does not reach levels that would unduly jeopardize the reproductive capacity of the stock. In general, this has meant application of conservative Total Allowable Catches (TACs) which do not reflect annual changes in available stock. These TACs, however, are accompanied by regulations on total effort so that in years of low abundance, the TAC will not be caught.

In light of this, much of the recent squid research in Canada has been directed at determining the distribution and abundance of the larval and juvenile stages, and attempting to clarify the role of major oceanographic features such as the Gulf Stream in influencing these aspects of the early life history. It is possible that a better understanding of these phenomena will ultimately allow projection of future abundance levels several months in advance of the fishery. This would permit TAC adjustment before the fishery starts and allow optimal utilization of this valuable resource.

Further Reading:

Amaratunga, T. 1981. "The short-finned squid *(Illex illecebrosus)* fishery in eastern Canada." *J. Shellfish Res.* 1(2): 143-152.

Amaratunga, T. 1983. The role of cephalopods in the marine ecosystem, in Advances in assessment of world cepholopod resources. *FAO Fish. Tech. Pap.* 231: 379-415.

Clarke, M.R. 1966. A review of the systematics and ecology of oceanic squids. *Adv. Mar. Biol.* 4: 91-300.

Dawe, E.G. 1981. "Development of the Newfoundland squid *(Illex illecebrosus)* fishery and management of the resource." *J. Shellfish Res.* 1(2): 137-142.

Hurley, G.V. 1980. "Recent developments in the squid, Illex illecebrosus, fishery of Newfoundland, Canada." *Mar. Fish. Rev.* 42(7-8): 12-22.

Lange, A.M.T. and M.P. Sissenwine. 1983. "Squid resources of the northwest Atlantic, in Advances in assessment of world cephalopod resources." *FAO Fish. Tech. Pap.* 231: 21-54.

O'Dor, R.K. 1981. *Illex illecebrosus, in Cephalopod Life Cycles.* Vol. 1 (ed. P.R. Boyle) p. 175-199.

Rowell, T.W., R.W. Trites, and E.G. Dawe. 1985. "Distribution of short-finned squid *(Illex illecebrosus)* larvae and juveniles in relation to the Gulf Stream Frontal Zone between Florida and Cape Hatteras." *Northw. Atl Fish. Org. Sci. Coun. Studies* 9: 77-92.

Squires, H.J. 1957. "Squid, *Illex illecebrosus* (LeSueur), in the Newfoundland Fishing Area." *J. Fish. Res. Bd. Canada.* 14(5): 693-728.

Worms, J. 1983. World Fisheries for cephalopods, in Advances in assessment of world cephalopod resources. *FAO Fish. Tech. Pap.* 231: 1-20.

Text:
T.W. Rowell
Fisheries Research Branch
Department of Fisheries and Oceans
Halifax, Nova Scotia
B3J 2S7

Underwater World factsheets are brief illustrated accounts of fisheries resources and marine phenomena prepared for public information and education. They describe the life history, geographic distribution, utilization and population status of fish, shellfish and other living marine resources, and/or the nature, origin and impact of marine processes and phenomena.

Published by:
Communications Directorate
Department of Fisheries and Oceans
Ottawa, Ontario
K1A OE6

DFO/4318 UW/56E

© Minister of Supply and Services Canada 1989
Cat. No. Fs 41-41-33/56-1989E
ISBN 0-662-17302-3
Reprinted – 1994

Disponible en français

Others in this series:
Alewife
American Eel
American Oyster
American Plaice
American Shad
American Smelt
Arctic Charr
Arctic Cod
Atlantic Cod
Atlantic Fishing Methods
Atlantic Groundfish
Atlantic Halibut
Atlantic Herring
Atlantic Mackerel
Atlantic Pelagic and
Atlantic Salmon
Atlantic Shellfish
Atlantic Snow Crab
Beluga
Bluefin Tuna
Bowhead Whale
Capelin
Cetaceans of Canada
Crabs of the Atlantic Coast of Canada
Dungeness Crab
Grey Seal
Haddock
Harp Seal
Irish Moss
Lake Trout
Lingcod
Marine Fish Eggs and Larvae
Narwhal
Northern Shrimp
Pacific Salmon
Pollock
Redfish (Ocean Perch)
Red Hake
Red Sea Urchin
Red Tides
Rockfish
Roundnose Grenadier
Sand Lance
Sea Cucumber
Sealing - A Canadian Perspective
Sea Scallop
Selected Freshwater Fish
Selected Shrimps of British Columbia
Soft-Shell Clam
Spiny Dogfish
Thorny and Smooth Skates
Trout in Canada's Atlantic Provinces
Turbot (Greenland Halibut)
Walleye
White Hake
Winter Flounder
Witch Flounder
Yellowtail Flounder

LE MONDE

Pêches et Océans
Fisheries and Oceans

Canada

LE CALMAR

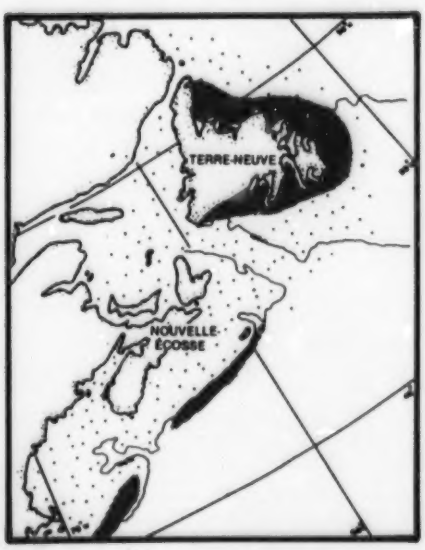
Les calmars constituent une ressource halieutique importante largement répandue dans tous les océans du monde. Parmi les plusieurs centaines d'espèces pêchées dans le monde entier, seul le calmar à courtes nageoires *(Illex illecebrosus)* a eu une grande importance sur le plan commercial pour les pêcheurs de l'Atlantique canadien. Cette espèce est répandue dans tous les secteurs des Provinces maritimes et de Terre-Neuve (fig. 1). On rencontre également le calmar à longue nageoires *(Loligo pealei)*, mais seulement en très petits nombres dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. On en capture parfois au sud-ouest de la plate-forme Scotian et dans la baie de Fundy, mais plus fréquement sur le banc de Georges.

Jusqu'au début des années 1970, on pourchassait le calmar dans une large mesure pour la "boëtte", principalement autour de Terre-Neuve. Néanmoins, une pêche internationale du calmar du genre *Illex* a vu le jour au large de la côte de l'Amérique du Nord dans les années 1970. Le Japon, qui est le plus grand pays pêcheur et consommateur de calmar, a mené cette activité, suivi de l'Union soviétique et d'un certain nombre d'autres pays.

Les débarquements du calmar en provenance des eaux canadiennes ont grimpé rapidement jusqu'à ce qu'ils atteignent un sommet en 1979, alors qu'on en capturait environ 162 000 tonnes. Puis, ils ont baissé de façon spectaculaire à mesure que le calmar disparaissait des zones de pêche jusqu'à ce qu'on n'en ramène plus, en 1984, que 409 tonnes (tableau 1).

La caractère très cyclique de cette ressource et ses fortes répercussions sur les pêches, a rapidement fait ressortir les problèmes de biologie et de gestion, et suscité un certain nombre de recherches gouvernementales et non gouvernementales.

Fig. 1 Distribution du Labrador à Cape Cod et principales zones de pêche



Description

Le calmar appartient à la classe des céphalopodes de l'embranchement des mollusques. Il existe environ 650 espèces reconnues de céphalopodes, dont plus de 10 000 formes fossiles. Le terme "céphalopode" se traduit littéralement par "tête munie de pieds" (fig. 2), ce qui explique l'appellation donnée au calmar, de même qu'au nautile, à la seiche et à la pieuvre pour n'en nommer que quelques-uns, dont les bras et les tentacules sont fixés directement à la tête.

Les gens sont souvent surpris d'apprendre que le calmar, qui est un nageur rapide et ne possède aucune carapace externe, est apparenté aux mollusques tels que les palourdes, les huîtres et les escargots. En réalité, le calmar possède une petite coquille interne appelée "plume" qui longe le dos et sert de support au corps mou et musclé.

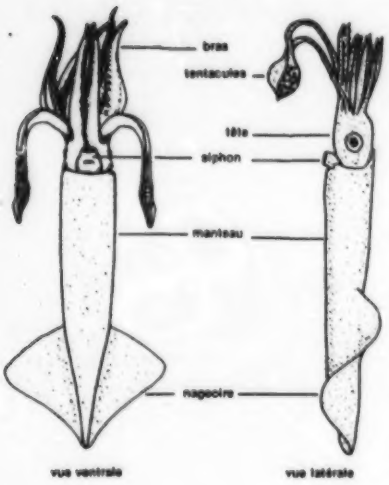
Chez le calmar à courtes nageoires, dont la longueur totale dépasse 60 cm, le corps ou "manteau" atteint une longueur de plus de 30 cm. Le corps en forme de cigare porte deux nageoires triangulaires à l'arrière et, à l'autre extrémité, un siphon et une tête distincte garnie de huit bras munis de ventouses et deux tentacules. Les yeux sont gros et bien développés et le bec, qui ressemble à celui d'un perroquet, est fort. Le calmar utilise ses nageoires pour nager à peu près de la même façon que le poisson, et son siphon pour le propulser très rapidement vers l'avant ou l'arrière. La capacité du calmar de nager longtemps lui permet de parcourir de grandes distances et de se déplacer verticalement dans des centaines de mètres d'eau au cours de sa quête quotidienne de nourriture.

De façon générale, le calmar à courtes nageoires a une coloration irisée blanc laiteux mêlée de brun rouille. La couleur change rapidement lorsque le calmar s'allonge ou lorsqu'il contracte les chromatophores de sa peau pour se camoufler ou répondre à une attaque.

Distribution et migration

L'aire de répartition du calmar à courtes nageoires va du Groenland à la Floride et on le trouve en concentrations exploitables depuis le golfe du Saint-Laurent et Terre-Neuve jusqu'au Cap Hatteras (fig. 1). Il y a de très grandes variations dans l'abondance et la distribution, d'une saison ainsi que d'une année à une autre.

D'avril à juin, le jeune calmar quitte les eaux du talus continental situées au-delà de la bordure de la plate-forme conti-



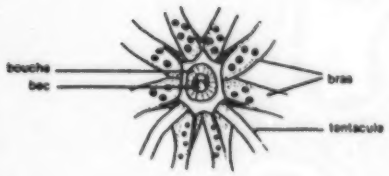


Fig. 2

nentale sur les Grands bancs, la plate-forme Scotian, le banc de Georges et le secteur de la plate-forme de la "mid-Atlantic Bight" (fig. 3). On estime que le calmar alors est âgé de 3 à 6 mois.

En juin, les plus fortes concentrations se trouvent en bordure de la plate-forme Scotian, généralement entre les bancs Emerald et LaHave et, certaines années, sur toute la bordure de la plate-forme. On les rencontre également en bordure du banc de Georges et du côté sud-ouest des Grands bancs.

En juillet, août et septembre, l'aire de dispersion s'étend pour couvrir de vastes secteurs de la plate-forme continentale et, certaines années, jusqu'au golfe du Saint-Laurent.

On croit que les conditions environnementales, dont la température de l'eau qui constitue un facteur important, influent fortement sur la distribution aussi bien dans les secteurs côtiers qu'hauturiers. Des indications portent à croire que les plus fortes concentrations se rencontrent dans les secteurs où la température sur les fonds marins dépasse 6°C. Il semble faire peu de doutes que les températures à des profondeurs intermédiaires de même que d'autres facteurs biologiques, comme l'abondance des proies et des prédateurs ainsi que leur distribution, jouent également un rôle important.

La population atteint un maximum en septembre, puis baisse considérablement en octobre et en novembre au moment où le gros calmar en période de maturation commence à quitter la plate-forme. En automne, l'aire de dispersion rétrécit pour revenir à peu près à ce qu'elle était au début de l'été.

L'information obtenue par étiquetage montre que le calmar à courtes nageoires qui quitte la zone de la plate-forme se dirige vers le sud-ouest (selon le programme de récupératon des étiquettes, la plus longue distance parcourue par un calmar est de 2 000 km et a été effectuée par un spécimen étiqueté dans la baie Notre-Dame, à Terre-Neuve et capturé 107 jours plus tard au sud-ouest du Maryland).

On croit que les adultes se dirigent vers une aire de frai située près du cap Hatteras ou même plus au sud sur le plateau Blake, au large de la côte sud-est des États-Unis. Bien que l'on ait déjà trouvé des larves et des jeunes de petite taille sur le plateau de Blake et dans le secteur de la "mid-Atlantic Bight", ce n'est qu'en 1979 qu'une équipe de chercheurs canadiens et soviétiques a trouvé quelques larves et de grandes quantités de jeunes sur des centaines de kilomètres entre le rebord de la plate-forme Scotian et le front du Gulf Stream. Depuis lors, des recherches effectuées conjointement par le Canada, le Japon et l'Union soviétique ont démontré la présence à chaque année de larves et de jeunes sur plus de 1 500 km le long de la région frontale du Gulf Stream et vers la côte dans les eaux du talus continental situées au-delà du rebord de la plate-forme. Il semble que le Gulf Stream, qui coule comme une rivière sinueuse à une vitesse atteignant parfois 5 à 7 km/h (de 120 à 170 km par jour), les transporte rapidement vers le nord-est à partir des aires de frai du sud.

À la fin du printemps et en été, ces jeunes calmars complètent le cycle en se dirigeant vers la côte et la plate-forme continentale.

Cycle vital

On croit que le calmar à courtes nageoires ne vit que de 12 à 18 mois, se dirigeant vers le sud-ouest à partir des aires d'alimentation des adultes vers une aire de ponte qu'on ne connaît pas avec précision où il meurt après avoir frayé.

Tableau 1. Prises (en tonnes métriques) de calmar à courtes nageoires dans les eaux canadiennes et américaines entre 1971 et 1984

Année	Terre-Neuve	Plate-forme Scotian	États-Unis		Total
	Sous-zone 3	Sous-zone 4	Sous-zone 4	Sous-zone 6	
1971	1,607.0	7,299.0	11,368.0	-	20,274
1972	26.0	1,842.0	26,111.0	22,579.0	50,558
1973	620.0	9,239.0	5,646.0	3,235.0	18,740
1974	17.0	385.0	4,927.0	10,373.0	15,702
1975	3,751.0	13,945.0	6,966.0	7,979.0	32,641
1976	11,257.0	30,510.0	13,945.0	10,991.0	66,703
1977	32,748.0	50,726.0	3,265.0	21,618.0	108,357
1978	41,369.0	52,688.0	4,332.0	13,236.0	111,625
1979	88,832.0	73,259.0	2,091.0	15,250.0	179,432
1980	34,779.0	34,826.0	632.0	17,232.0	87,469
1981	18,061.0	14,142.0	1,978.0	13,596.0	47,777
1982	11,164.0	1,744.0	517.0	17,671.0	31,096
1983	-	422.0	329.0	10,428.0	11,179
1984	5.0*	404.0*	-	-	-

*provisoire

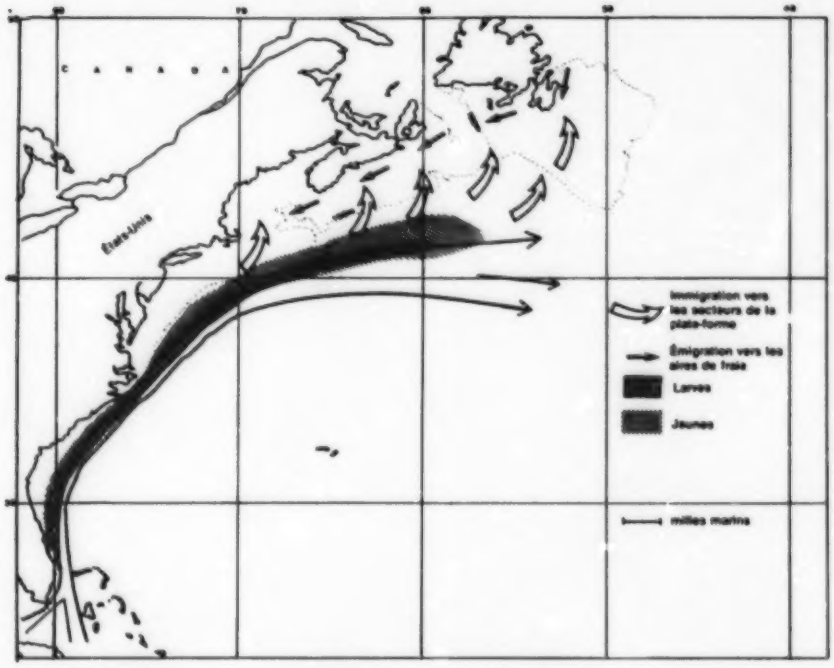


Fig. 3 Gulf Stream — de la Floride à Terre-Neuve; distribution des larves et des jeunes; routes de migration

La femelle en phase de frai forme de grosses masses translucides d'oeufs à flottabilité presque neutre en libérant, en même temps que les oeufs fécondés, une substance gélatineuse (fig. 4). Le colloïde réagit avec l'eau de mer pour former une masse globulaire d'oeufs pouvant atteindre un mètre de diamètre, et contenir environ 100 000 oeufs qui mesurent environ 1 mm (fig. 5). Le moment de l'éclosion varie selon la température, mais prend en général deux semaines environ. Les larves qui sortent sont à peu près de même dimension que les oeufs et appelées "rhyncoteuthion" à cause de la trompe qui apparaît distinctement sur la tête et à partir de laquelle se développent les tentacules (fig. 5). Après une période de croissance et de développement, la larve devient un jeune calmar dont le manteau mesure environ 6 mm et qui a les caractéristiques de l'adulte. À ce moment-là, la trompe s'est divisée pour former deux tentacules alors que les huit autres bras sont devenus plus gros.

Le jeune *Illex* vit dans la région frontale du Gulf Stream et les eaux du talus continental au-delà du rebord de la plate-forme jusqu'à ce que le manteau atteigne environ 10 cm, puis se rend dans les aires d'alimentation des adultes situées sur la plate-forme. On sait peu de chose sur le rythme de croissance des jeunes, mais les adultes se développent rapidement, le manteau croissant de 1,5 mm par jour, pour atteindre une taille maximale de 25 à 30 cm en octobre ou novembre.

Les adultes se nourrissent avec voracité, et consomment diverses sortes de crustacés, mollusques et poissons. Le petit calmar a tendance à se nourrir davantage de petits crustacés comme les euphausiacées, se rabattant davantage sur les poissons et ses congénères lorsqu'ils deviennent adultes. On ne connaît pas avec certitude l'importance du cannibalisme chez le calmar, mais il semblerait que les plus gros mangent de préférence les petits de leur propre espèce.

Le calmar constitue également une source de nourriture pour divers poissons, oiseaux et mammifères marins. Parmi les prédateurs les mieux connus, mentionnons les globicéphale, dauphin, puffin, fulmar, fou de Bassan, goéland, thon, espadon, aiglefin, morue, goberge et requins.

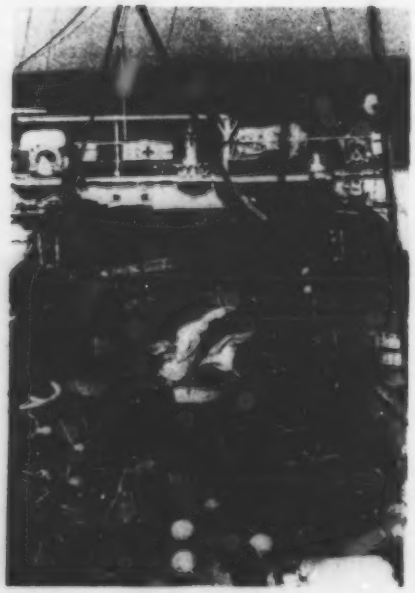
Les calmars passent les heures de clarté près du fond de l'océan, semblant préférer les endroits où la température du fond est de 6 à 7°C ou plus. Lorsque vient la nuit, il a tendance à se disperser vers le haut, comportement caractéristique qui permet de le pêcher à la turlutte au large. De façon générale, le pêcheur localise sa zone de pêche, commence à pêcher à la turlutte au début de la soirée et continue jusqu'au petit matin.

Le calmar voyage en bancs, formés souvent dans une large mesure d'individus du même sexe. Par exemple, on a découvert que certains bancs côtiers étaient constitués à 95 pour cent de femelles. Une tendance générale de changement semble également se dessiner dans le rapport entre les sexes auprès de la population dans son ensemble: les mâles sont plus nombreux à la fin du printemps et au début de l'été, tandis que les femelles le sont à l'automne. Cela pourrait être attribuable au cannibalisme des femelles, plus grosses en général que les mâles, et au départ des mâles, qui arrivent plus tôt à la maturité, de la plate-forme vers les aires de frai.

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6



Exploitation

La pêche du calmar dans l'Atlantique canadien se pratique aussi bien près des côtes, surtout à l'aide de trappes ou de turluttes à partir de petits doris au large de Terre-Neuve qu'en pleine mer, surtout par des chalutiers étrangers sur la plate-forme Scotian (fig. 6). La pêche côtière du calmar pour la boëtte à Terre-Neuve, a fonctionné pendant plus de 100 ans et jusqu'au milieu des années 1960, et justifié d'au moins 90 pour cent des prises de calmar dans l'Atlantique canadien. En 1970, l'URSS et le Japon ont signalé les premières prises internationales de calmar sur la plate-forme Scotian. Depuis ce temps, le tableau d'ensemble de la pêche du calmar dans l'Atlantique canadien a commencé à changer. De 1970 à 1974, les prises annuelles moyennes se sont chiffrées à environ 4 500 tonnes métriques; vers 1979, elles avaient atteint 162 000 tonnes. Cependant, depuis lors, les prises ont diminué constamment, passant à 422 tonnes en 1983 et à 409 tonnes en 1984.

L'augmentation rapide des prises au cours des années 1970 était due en partie à la forte concentration des flottilles de pêche étrangères et à l'abondance du calmar dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. Les marchés florissants au Japon et en Europe ont également encouragé l'expansion de la pêche côtière à Terre-Neuve qui, jusqu'à ce moment-là, se pratiquait en grande partie pour la boëtte. La baisse ultérieure des prises est attribuable manifestement à un nombre moins grand d'*Illex* dans les eaux canadiennes.

On ne connaît pas la raison de cette baisse, mais ces fluctuations annuelles sont chose courante chez les espèces ayant une faible espérance de vie. Des rapports subjectifs tirés de la pêche côtière pour la boëtte à Terre-Neuve remontant à 1879 montrent qu'il y a eu une série ininterrompue de ces changements annuels et pluriannuels importants. Il n'y a pas de tendance manifestement évidente mais il y a eu quelques périodes de forte ou de faible abondance pouvant persister jusqu'à cinq ans.

Bien que la surexploitation doive être considérée comme cause possible du déclin survenu après 1979, la forte capacité de reproduction de l'*Illex* et les faibles niveaux de capture par rapport à la population totale rendent cette possibilité peu vraisemblable. Il est plus probable que les changements dans l'abondance soient le reflet de changements biologiques ou environnementaux qui influent sur la mortalité naturelle et la distribution aux premiers stades de développement.

Recherches et gestion des ressources

Contrairement à d'autres espèces de poisson rentables sur le plan commercial, chaque génération de calmar n'apparaît qu'une fois sur les lieux de pêche, ce qui rend impossible l'évaluation et la prévision de la taille probable des populations ultérieures. (Pour d'autres espèces de poisson, cela peut se faire en déterminant le nombre de petits poissons capturés dans les prises commerciales et dans les levés de recherche qui vont être recrutés en partie ou en totalité pour la pêche dans les années à venir. En évaluant les taux actuel et futur de mortalité, tant naturelle que celle liée à la pêche, il est possible de prévoir les niveaux admissible des prises

futures. Vu que le calmar connaît une croissance rapide et que son espérance de vie est courte, cela ne peut s'appliquer à la pêche du calmar).

Par conséquent, la gestion de la ressource en calmar s'est faite surtout dans le but de s'assurer que l'exploitation n'atteigne pas des niveaux qui compromettraient trop la capacité reproductrice du stock. De façon générale, cela s'est traduit pas la mise en application d'un total des prises admissibles (TPA) modéré qui ne reflète pas les changements annuels dans le stock disponible. Cependant, ces TPA sont accompagnés de règlements sur l'effort total de pêche de façon à ce que, lors des années de faible abondance, le TPA ne soit pas prélevé.

En tenant compte de ces renseignements, la plus grande partie des recherches récentes sur le calmar au Canada a servi à en déterminer la distribution et l'abondance des stades larvaire et juvénile et à essayer de préciser le rôle joué par d'importantes entités océanographiques telles que le Gulf Stream pour influer sur ces premiers stades du cycle vital. Il se peut qu'une meilleure compréhension de ces phénomènes permette en définitive de prévoir les niveaux d'abondance futurs plusieurs mois avant la saison de pêche. Cela permettrait de rajuster le TPA avant que la pêche ne débute et d'utiliser de façon optimale cette précieuse ressource.

Lectures recommandées:

Amaratunga, T. 1981. "The short-finned squid *(Illex illecebrosus)* fishery in eastern Canada." *J. Shellfish Res.* 1(2): 143-152.

Amaratunga, T. 1983. The role of cephalopods in the marine ecosystem, in Advances in assessment of world cepholopod resources. *FAO Fish. Tech. Pap.* 231: 379-415.

Clarke, M.R. 1966. A review of the systematics and ecology of oceanic squids. *Adv. Mar. Biol.* 4: 91-300.

Dawe, E.G. 1981. "Development of the Newfoundland squid *(Illex illecebrosus)* fishery and management of the resource." *J. Shellfish Res.* 1(2): 137-142.

Hurley, G.V. 1980. "Recent developments in the squid, Illex illecebrosus, fishery of Newfoundland, Canada." *Mar. Fish. Rev.* 42(7-8): 12-22.

Lange, A.M.T. and M.P. Sissenwine. 1983. "Squid resources of the northwest Atlantic, in Advances in assessment of world cephalopod resources." *FAO Fish. Tech. Pap.* 231: 21-54.

O'Dor, R.K. 1981. *Illex illecebrosus, in Cephalopod Life Cycles.* Vol. 1 (ed. P.R. Boyle) p. 175-199.

Rowell, T.W., R.W. Trites, and E.G. Dawe. 1985. "Distribution of short-finned squid *(Illex illecebrosus)* larvae and juveniles in relation to the Gulf Stream Frontal Zone between Florida and Cape Hatteras." *Northw. Atl Fish. Org. Sci. Coun. Studies* 9: 77-92.

Squires, H.J. 1957. "Squid, *Illex illecebrosus* (LeSueur), in the Newfoundland Fishing Area." *J. Fish. Res. Bd. Canada.* 14(5): 693-728.

Worms, J. 1983. World Fisheries for cephalopods, in Advances in assessment of world cephalopod resources. *FAO Fish. Tech. Pap.* 231: 1-20.

Texte:
T.W. Rowell
Direction de la recherche
sur les pêches
Pêches et Océans
Halifax (Nouvelle-Écosse)
B3J 2S7

Les fiches d'information du ***monde sous-marin*** sont de courts comptes rendus illustrés sur les ressources des pêches et les phénomènes du monde marin, préparés tant pour renseigner que pour éduquer le public. On y trouve une bonne description du cycle de vie, de la distribution géographique, de l'état et de l'exploitation des stocks de poissons, des mollusques, des crustacés et des autres organismes vivants du monde marin, ainsi que des renseignements sur l'origine et les effets de phénomènes ou de réactions du monde marin.

Publié par :
Direction générale des communications
Ministère des Pêches et des Océans
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

MPO/4318 MS/56F

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989

N° de cat. Fs 41-33/56-1989F
ISBN 0-662-95682-6

Also available in English

Dans la même série :
L'aiglefin
L'aiguillat commun
L'alose savoureuse
L'anguille d'Amérique
Le capelan
Les cétacés du Canada
La chasse du phoque — Perspective canadienne
Les concombres de mer
Le crabe des neiges de l'Atlantique
Le crabe dormeur
Les crabes de la côte Atlantique du Canada
La crevette nordique
Le doré
Les eaux rouges
L'éperlan arc-en-ciel
Espèces choisies de crevettes de la Colombie-Britannique
Espèces choisies de poissons d'eau douce
Le flétan de l'Atlantique
Le gaspareau
La goberge
Le grenadier de roche
La grosse poule de mer
Le hareng de l'Atlantique
Le hareng du Pacifique
Le homard
L'huître américaine
Le lançon
La limande à queue jaune
Le maquereau bleu
La merluche blanche
La merluche-écureuil
Les méthodes de pêche de l'Atlantique
Mollusques et crustacés de l'Atlantique
La morue franche
La morue-lingue
La mousse d'Irlande
La mye
Les œufs et les larves de poissons marins
L'omble chevalier
L'oursin rouge géant
Les pétoncles
Le phoque à capuchon
Le phoque commun
Le phoque du Groenland
Le phoque gris
Le plie canadienne
La plie grise
La plie rouge
Les poissons de fond de l'Atlantique
Les poissons pélagiques et diadromes de l'Atlantique
La raie épineuse et raie lisse
Le saida
Le saumon de l'Atlantique
Le saumon du Pacifique
Les scorpènes
Le sébaste
Le thon rouge
Le touladi
Truites des provinces de l'Atlantique
Le turbot du Groenland